

SEMINAIRE DOUALA DU 12 AU 16 SEPTEMBRE 2011

**Enjeux et conditions de la mobilisation de la matière organique
issue des déchets (ménagers et organiques) dans les pays du Sud.
Impacts agronomiques et environnementaux**



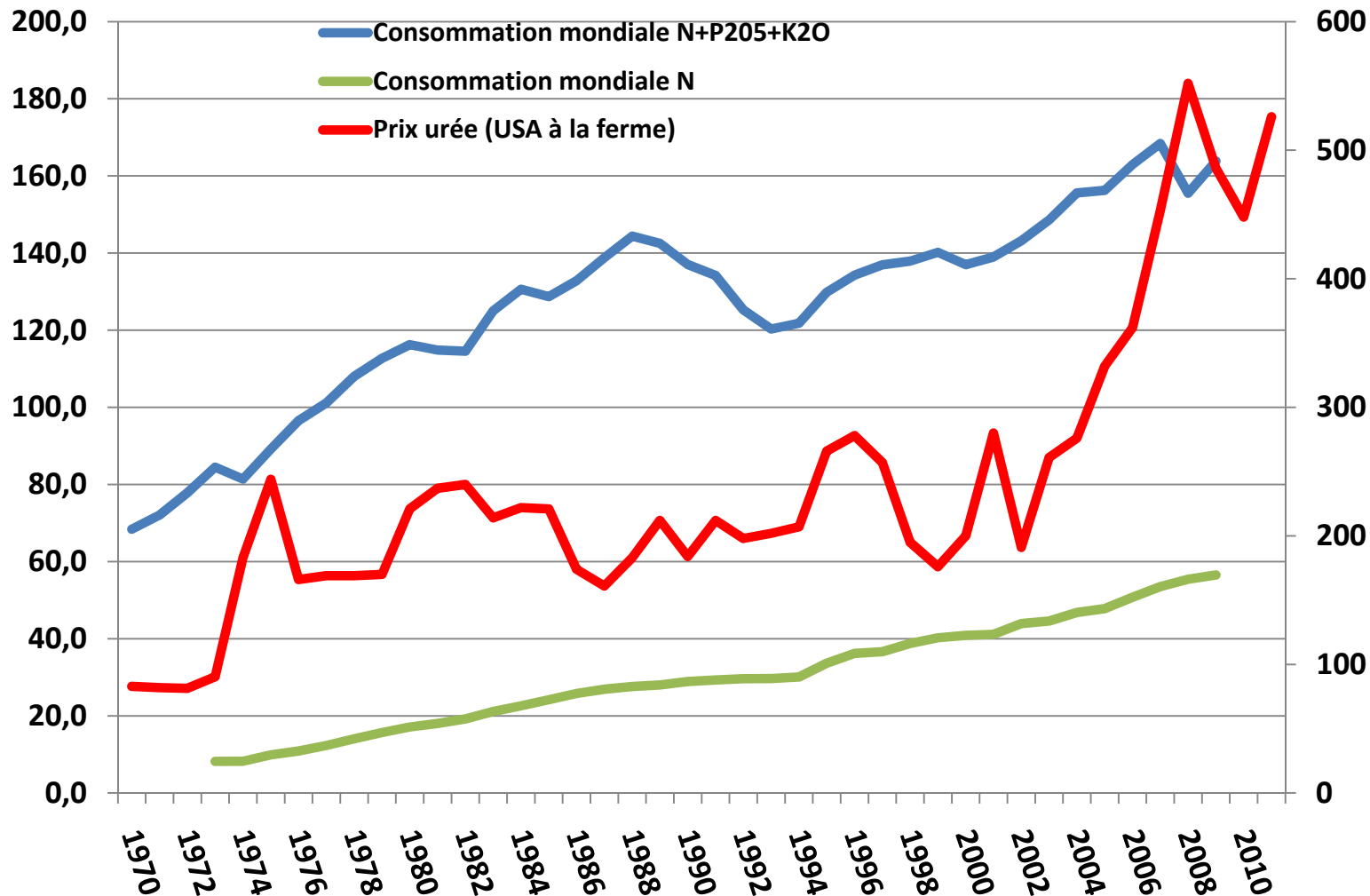
Contraintes liées à l'exportation des fruits et légumes (i. e. filières 'bio') l'exemple de la banane

Thierry LESCOT

Hausse continue de la demande et des prix des engrais

x 1.000.000 tonnes

US \$/tonne

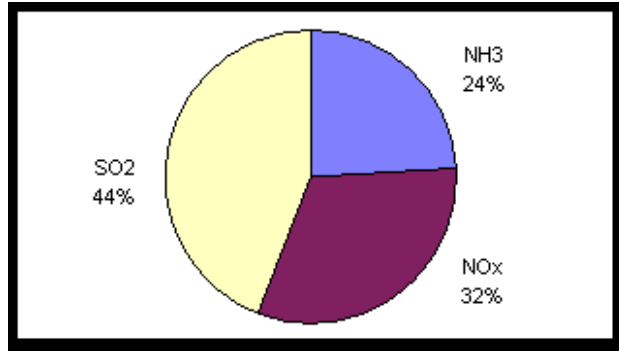


Principaux consommateurs :

1. Chine
2. USA
3. Inde
4. Brésil
5. Canada
6. France

Impacts environnementaux des engrais

Polluants responsables de l'acidification
exprimés en équivalents d'acidification par an



Matières
premières

Processus de
transformation

Dégradation des
terres pour
l'extraction

Emission de gaz
à effet de serre

Engrais
azotés

Engrais
phosphorés

Nitrates, ammoniac,
Protoxyde d'azote

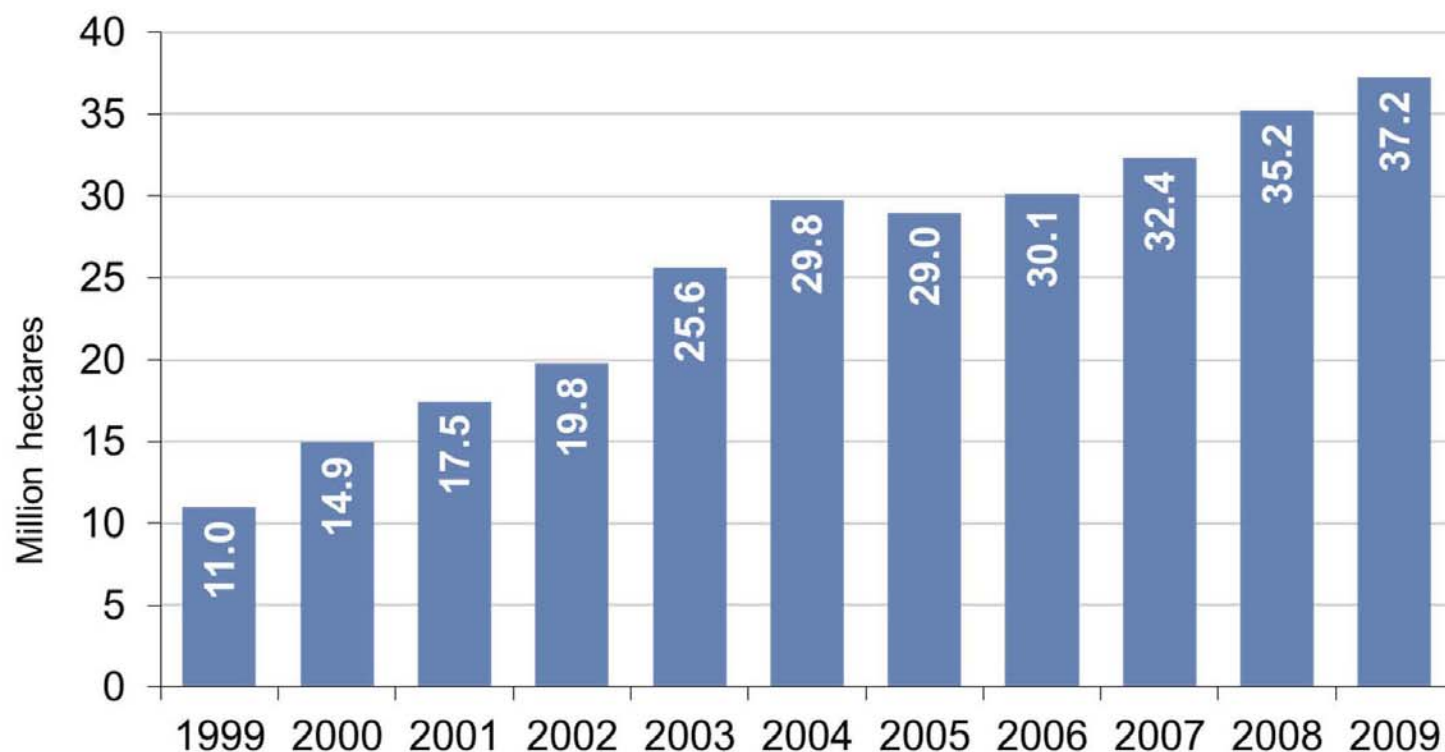
- Contamination des cours d'eau au nitrate
- Augmentation de l'acidité des sols
- Contamination de l'air

- Eutrophisation des eaux de surface
- Apport de cadmium dans les sols

Mais la croissance de la population mondiale, n'a pu se faire que grâce à l'**apport d'azote** sur les **cultures**. « Environ la moitié des 6 milliards de personnes ne serait pas en vie sans cela. Les projections sur l'augmentation de la population dépend fortement de la production globale d'**engrais azotés**»

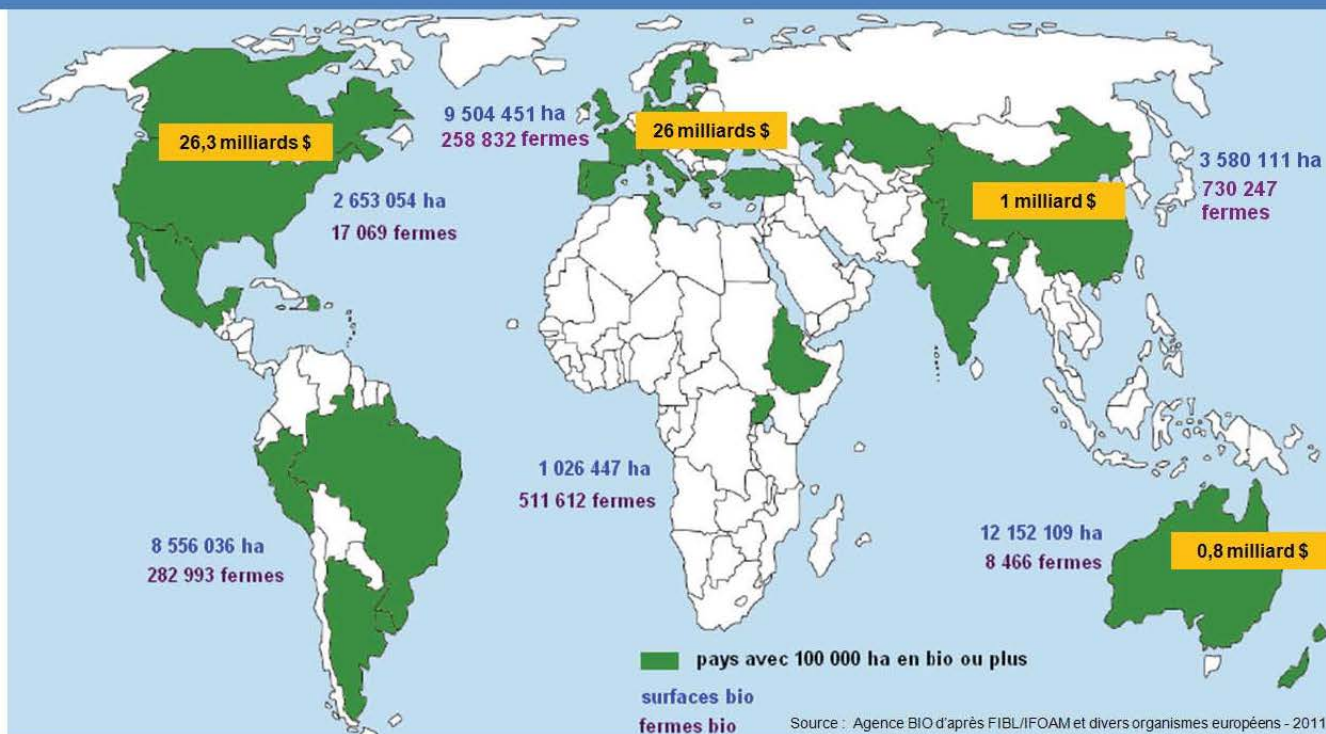
Mais aussi L'efficacité des engrais azotés apportés est faible, d'où une déperdition d'autant plus élevée dans l'environnement, dans l'eau et dans l'air.

World: Development of organic agricultural land 1999-2009





37,5 millions d'ha cultivés en bio et certifiés par 1,8 millions de fermes en 2009

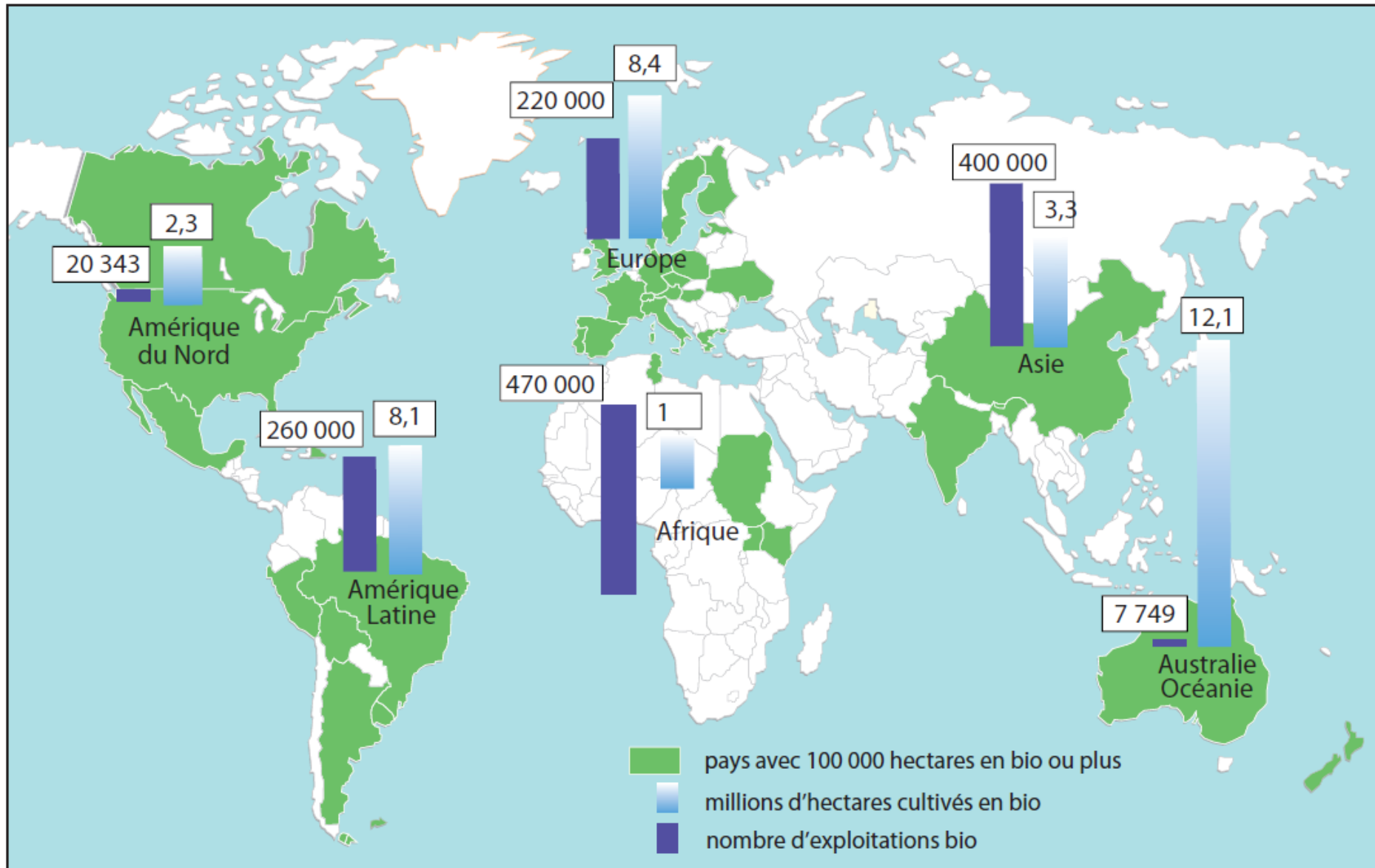


Un marché bio mondial de 54,9 milliards de dollars en 2009

Source : Agence BIO d'après FIBL/IFOAM et divers organismes européens - 2011

L'agriculture biologique dans le monde

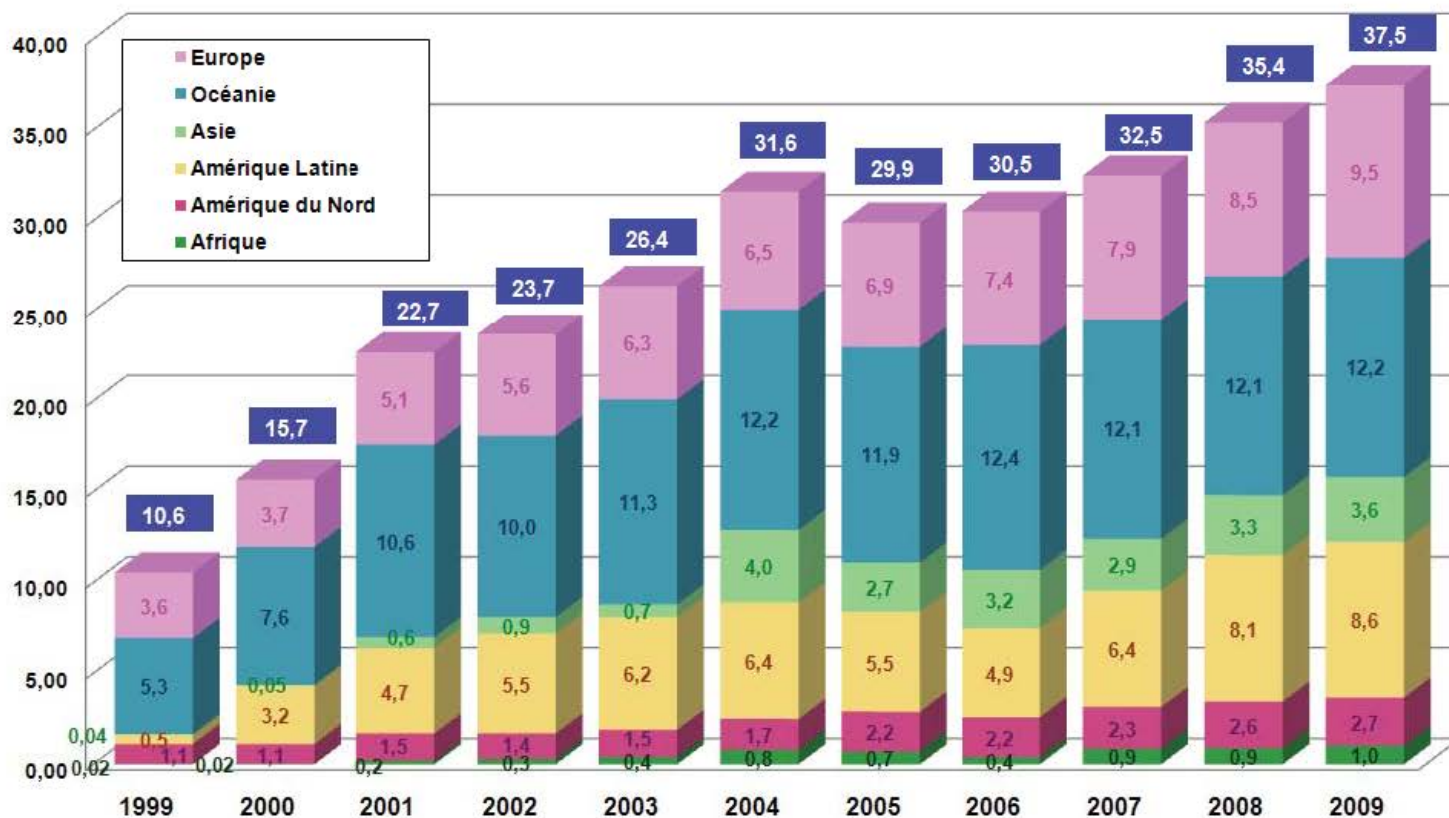
Répartition des surfaces et exploitations en mode de production biologique dans le monde fin 2008



Sources : Agence BIO d'après FiBL/IFOAM et divers organismes européens - 2010



En 10 ans, des surfaces bio multipliées par 3,5





En 10 ans, le nombre d'exploitations bio multiplié par 9

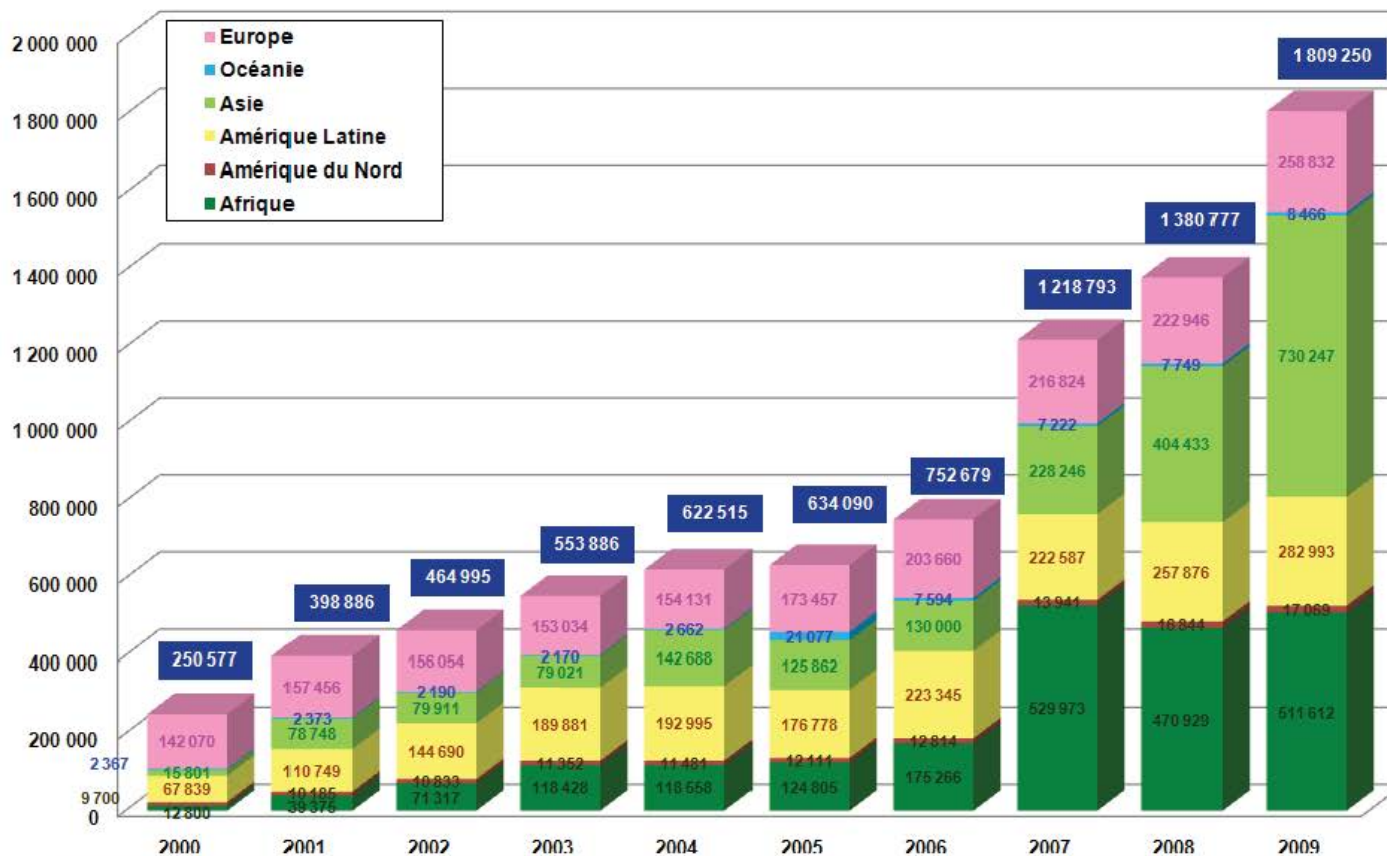
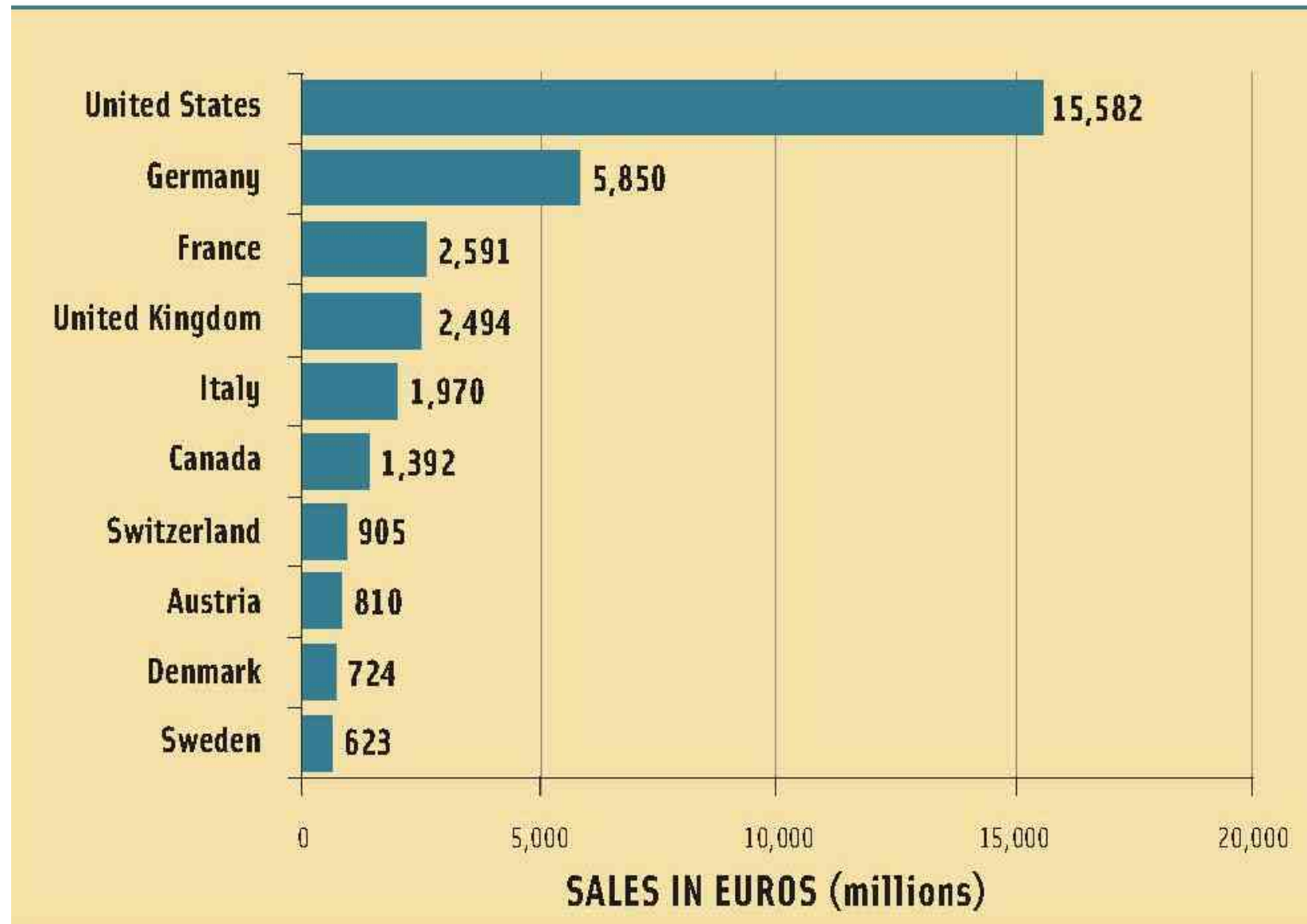
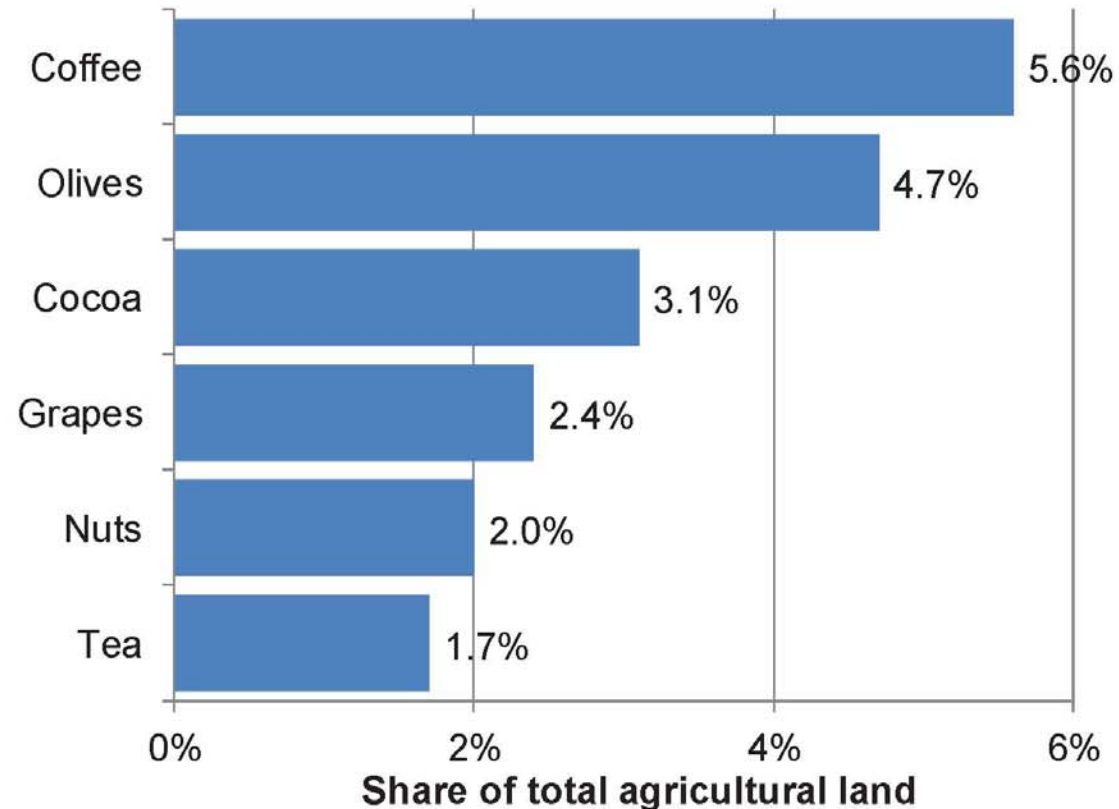


Figure 2. Leading markets in organic food sales. From Research Institute for Organic Agriculture (FiBL)

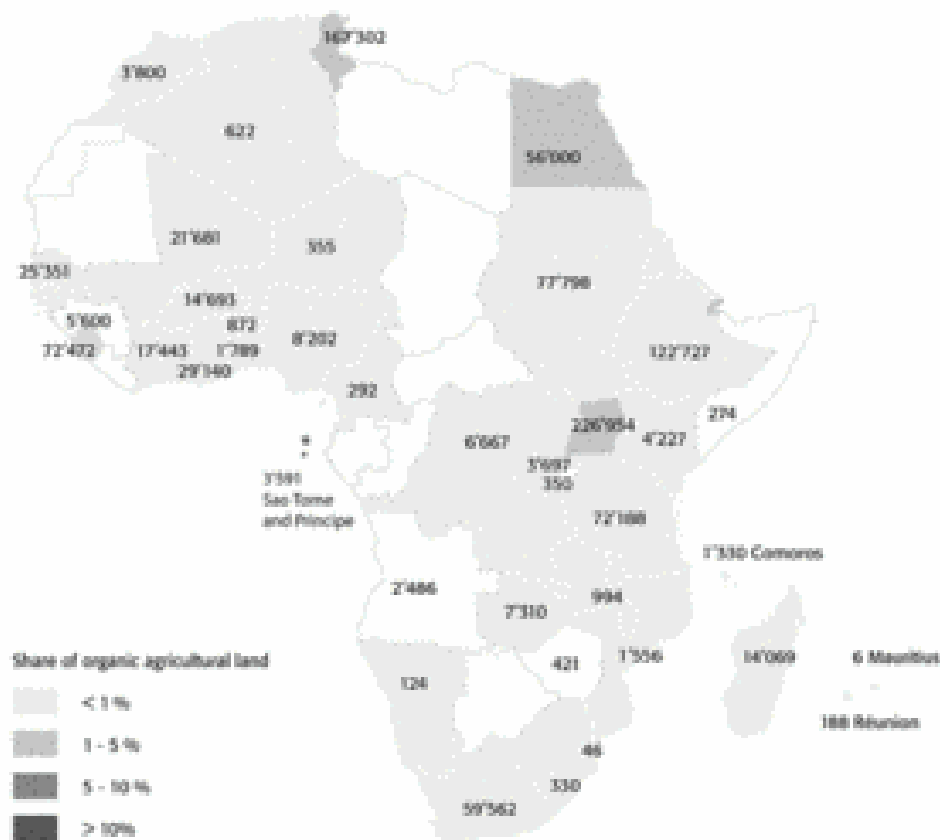


Shares of some key crops of the respective total area (2009)

(not for all countries with data on organic farming land use data were available)



Africa: Organic agricultural land by country 2009





Marque de communication



Marque de certification

[France : 60 % des fruits et légumes bio sont importés](#)

plus du tiers sont des produits exotiques
(agrumes, café, thé, cacao, sucre...)

La réglementation a été évaluée comme équivalente par la Commission européenne : actuellement 10 pays (Argentine, Australie, Canada, Costa Rica, Inde, Israël, Japon, Nouvelle Zélande, Suisse, Tunisie) dont les organismes certificateurs reconnus et les produits concernés figurent dans le [règlement \(CE\) n°1235/2008](#)



ANNEXE I du règlement (CEE) n° 2092/91

« Engrais et amendements du sol et nutriments visés à l'article 3, paragraphe 1 et à l'article 6 *quinquies* paragraphe 2 »

Note :

A: autorisation au titre du règlement (CEE) n° 2092/91 maintenue en vertu de l'article 16, paragraphe 3, point c), du règlement (CE) n° 834/2007

B: autorisation au titre du règlement (CE) n° 834/2007

Autorisation	Dénomination Produits composés ou produits contenant uniquement les matières reprises dans la liste ci- dessous:	Description, exigences en matière de composition, conditions d'emploi
A	Fumiers	Produits constitués par le mélange d'excréments d'animaux et de matière végétale (litière) Provenance d'élevages industriels interdite
A	Fumier séché et fiente de volaille déshydratée	Provenance d'élevages industriels interdite
A	Compost d'excréments d'animaux solides, y compris les fientes de volaille et les fumiers compostés	Provenance d'élevages industriels interdite
A	Excréments d'animaux liquides	Utilisation après fermentation contrôlée et/ou dilution appropriée Provenance d'élevages industriels interdite
A	Déchets ménagers compostés ou fermentés	Produit obtenu à partir de déchets ménagers triés à la source, soumis à un compostage ou une fermentation anaérobie en vue de la production de biogaz Uniquement déchets ménagers végétaux et animaux Doit être produit dans un système de collecte fermé et contrôlé, accepté par l'État membre. Teneurs maximales en mg/kg de matière sèche: cadmium: 0,7; cuivre: 70; nickel: 25; plomb: 45; zinc: 200; mercure: 0,4; chrome (total): 70; chrome (VI): 0
A	Tourbe	Utilisation limitée à l'horticulture (maraîchage, floriculture, arboriculture, pépinière)
A	Compost de champignonnières	La composition initiale du substrat doit être limitée à des produits de la présente annexe.
A	Déjection de vers (lombricompost) et d'insectes	
A	Guano	

Autorisation	Dénomination Produits composés ou produits contenant uniquement les matières reprises dans la liste ci-dessous:	Description, exigences en matière de composition, conditions d'emploi
A	Mélange composté ou fermenté de matières végétales	Produit obtenu à partir de mélanges de matières végétales, soumis à un compostage ou une fermentation anaérobie en vue de la production de biogaz
A	Produits ou sous-produits d'origine animale mentionnés ci-dessous: farine de sang poudre de sabot poudre de corne poudre d'os ou poudre d'os dégelatinisé farine de poisson farine de viande farines de plume, de poils et chiquettes laine fourrure poils produits laitiers	« Pour les fourrures, la concentration maximale de chrome (VI), en mg/kg de la matière sèche est de 0. »
A	Produits et sous-produits organiques d'origine végétale pour engrais	Par exemple: farine de tourteau d'oléagineux, coque de cacao, radicules de malt
A	Algues et produits d'algues	Obtenus directement par: i) des procédés physiques, notamment par déshydratation, congélation et broyage; ii) extraction à l'eau, ou avec des solutions aqueuses acides et/ou basiques; iii) fermentation.
A	Sciures et copeaux de bois	Bois non traités chimiquement après abattage
A	Écorces compostées	Bois non traités chimiquement après abattage
A	Cendres de bois	À base de bois non traité chimiquement après abattage
A	Phosphate naturel tendre	Produit défini à l'annexe I, partie A, point A.2, n°7, du règlement (CE) n° 2003/2003 du Parlement européen et du Conseil relatif aux engrais Teneur en cadmium inférieure ou égale à 90 mg/kg de P2O5

Autorisation	Dénomination Produits composés ou produits contenant uniquement les matières reprises dans la liste ci-dessous:	Description, exigences en matière de composition, conditions d'emploi
A	Phosphate aluminocalcique	Produit défini à l'annexe I, partie A, point A.2, n° 6, du règlement (CE) n° 2003/2003 Teneur en cadmium inférieure ou égale à 90 mg/kg de P2O5 Utilisation limitée aux sols basiques (pH > 7,5)
A	Scories de déphosphoration	Produits définis à l'annexe I, partie A, point A.2, n° 1, du règlement (CE) n° 2003/2003
A	Sel brut de potasse ou kaïnite	Produits définis à l'annexe I, partie A, point A.3, n° 1, du règlement (CE) n° 2003/2003
A	Sulfate de potassium pouvant contenir du sel de magnésium	Produit obtenu à partir de sel brut de potasse par un procédé d'extraction physique et pouvant contenir également des sels de magnésium
A	Vinasse et extraits de vinasse	Exclusion des vinasses ammoniacales
A	Carbonate de calcium (craie, marne, roche calcique moulue, maërl, craie phosphatée)	Uniquement d'origine naturelle
A	Carbonate de calcium et magnésium	Uniquement d'origine naturelle Par exemple : craie magnésienne, roche calcique magnésienne moulue
A	Sulfate de magnésium (kiésérite)	Uniquement d'origine naturelle
A	Solution de chlorure de calcium	Traitement foliaire des pommiers, après mise en évidence d'une carence en calcium
A	Sulfate de calcium (gypse)	Produits définis à l'annexe I, partie D, n° 1, du règlement (CE) n° 2003/2003 Uniquement d'origine naturelle
A	Chaux résiduaire de la fabrication du sucre	Sous-produit de la fabrication de sucre à partir de betteraves sucrières
A	Chaux résiduaire de la fabrication de sel sous vide	Sous-produit de la fabrication sous vide de sel à partir de la saumure des montagnes

Autorisation	Dénomination Produits composés ou produits contenant uniquement les matières reprises dans la liste ci-dessous:	Description, exigences en matière de composition, conditions d'emploi
A	Soufre-élémentaire	Produit définis à l'annexe I, partie D, n° 3, du règlement (CE) n° 2003/2003
A	Oligoéléments	Micronutriments inorganiques énumérés à l'annexe I, partie E, du règlement (CE) n° 2003/2003
A	Chlorure de sodium	Uniquement sel gemme
A	Poudres de roche et argiles	

Certification Bodies by Continent

Region	Total 2009	Total 2008	Total 2007	Total 2006	Total 2005	Total 2004	Total 2003
Africa	10	10	8	8	7	9	7
Asia	164	157	147	93	117	91	83
Europe	180	177	172	160	157	143	130
Latin America and Caribbean	47	48	47	43	43	34	33
North America	76	78	83	80	84	97	101
Oceania	12	11	11	11	11	11	10
Total	489	481	468	395	419	385	364

www.fibl.org

Organic Regulations by Continent (2009)

Country	Countries with regulations	Contries per continent	Percentage
Europe	38	41	93%
America and Caribbean	18	35	51%
Asia and Pacific	13	62	21%
Africa	1 (Tunisie)	55	2%
Total	70	193	36%

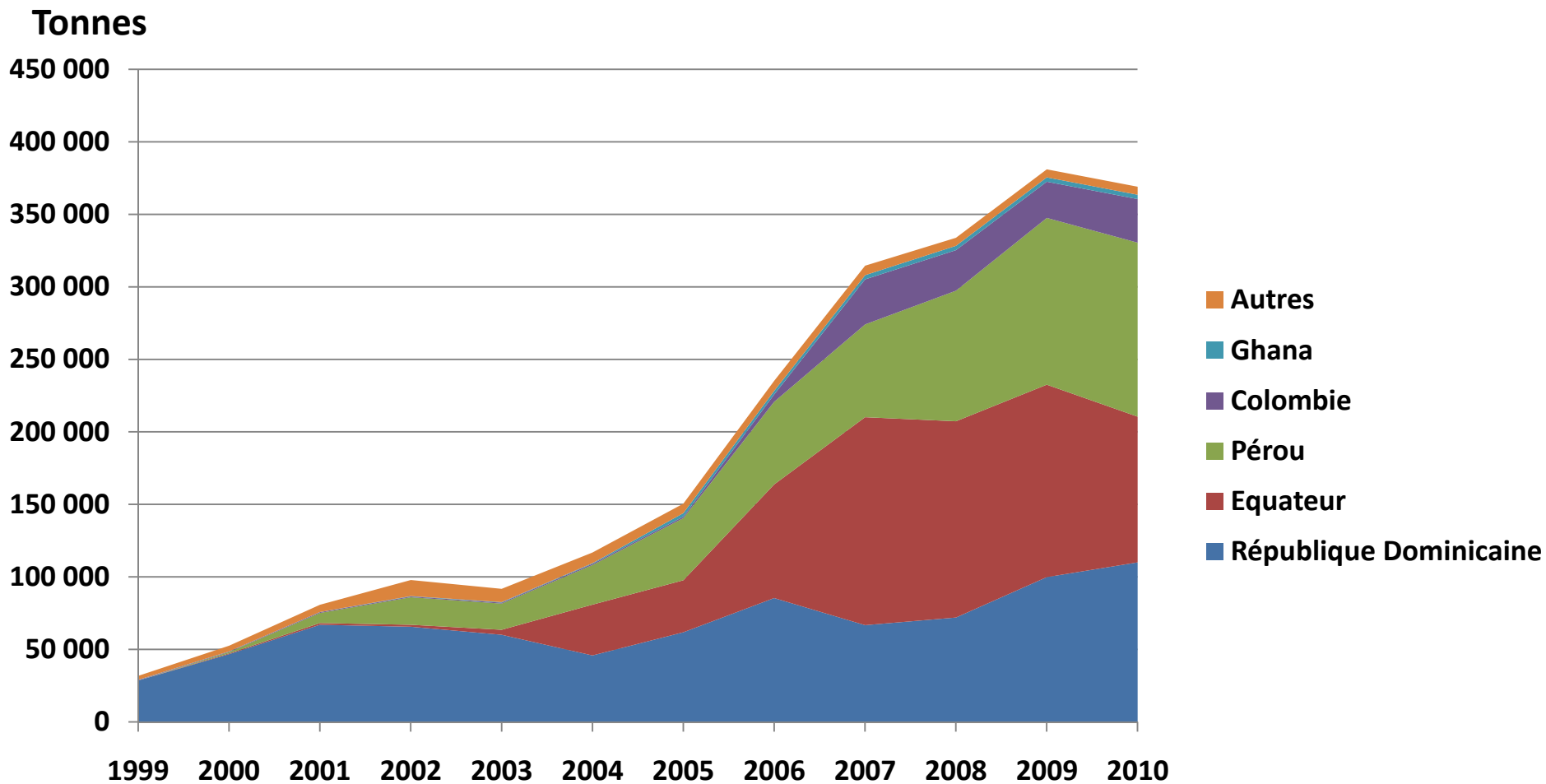
www.fibl.org

Un exemple dans le secteur 'Fruits & Légumes tropicaux'

La filière 'Banane'



Evolution volume exportation bananes biologiques, par pays

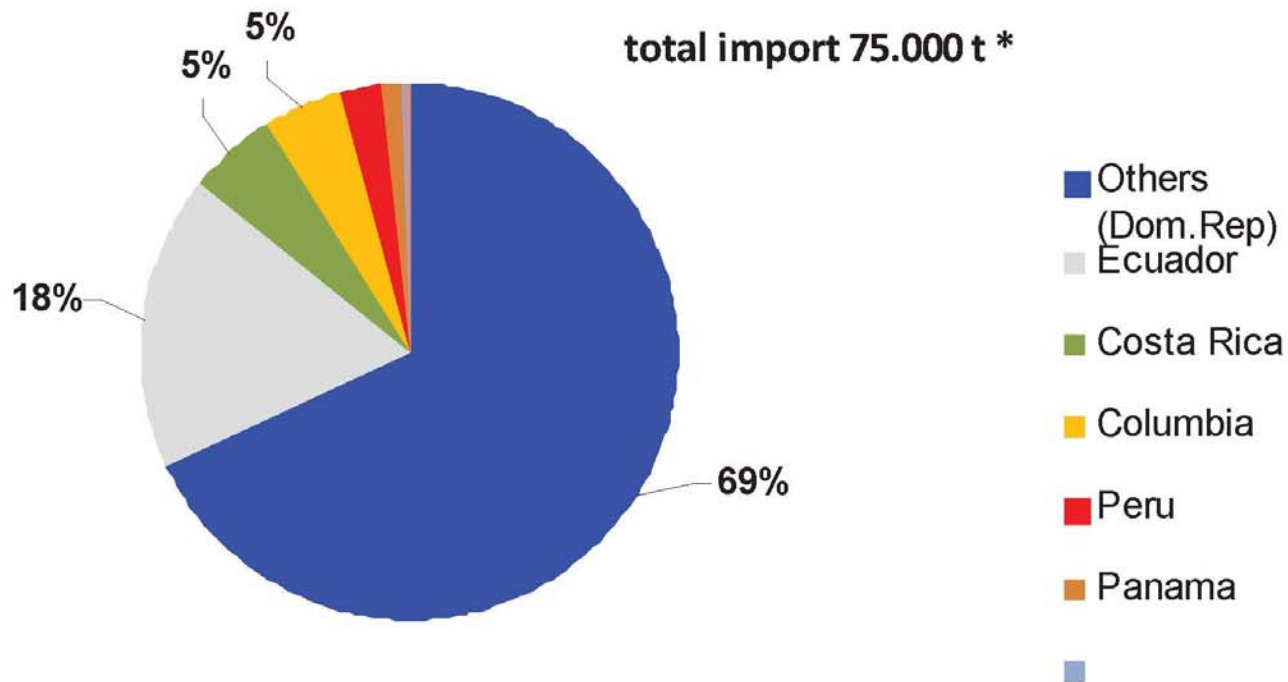


(Source : Cirad)

bananas

market for bananas origin 2009/10

total import 75.000 t *



* estimation according to GfK-Panel and survey

© AMI und AgroMilagro

Les besoins nutritionnels du bananier

(production intensive : 40 – 60 tonnes/ha/an)

bananier	N	P2O5	K2O	CaO	MgO
Kg/ha/an	400-600	50-80	1.000-2.000	200-260	100-120

En production 'biologique', pas trop de contraintes concernant la fertilisation en :

- P2O5 (sols pourvus ou faible besoin),
- K2O (sulfate de potassium, Kiésérite ('Sulpomag'), ...
- CaO (chaux diverses)
- MgO (sulfate de magnesium (Kiésérite – Sulpomag), ...

Mais réelle contrainte concernant N

Composition :

22 % d'oxyde de potassium (K_2O)

18 % d'oxyde de magnésium (MgO)

55 % d'anhydride sulfurique (SO_3)

Avantages :

Le Sulpomag est un nom commercial d'un minéral assez rare, un seul gisement étant exploité dans le Monde (frontière USA-Canada). Source de potassium exempt de chlorure, le

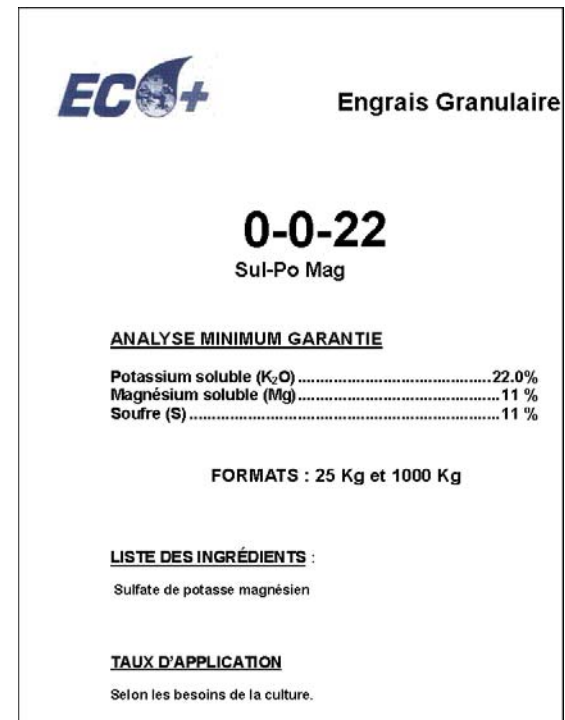
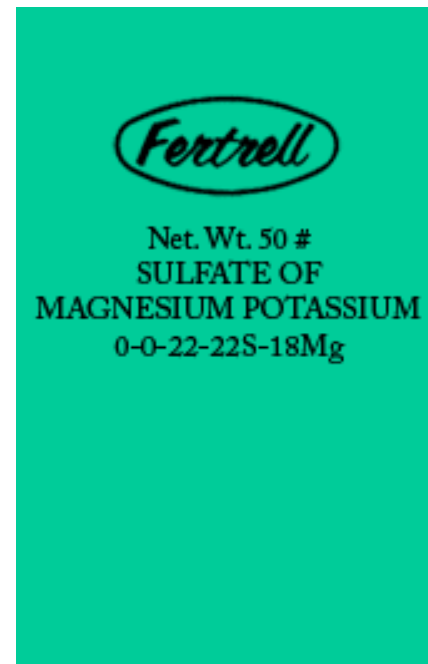
Sulpomag est un sel totalement mais lentement soluble, ce qui en fait un composant idéal des engrais à destination des zones humides (limitation des pertes par lessivage).

Le produit n'est cependant pas utilisable en fertirrigation.

Recommandations d'emploi :

Le Sulpomag peut s'utiliser en produit pur, surtout après la floraison ou lors de l'induction florale du bananier 200g par Pied, sur de nombreuses cultures légumières et fruitières. Il peut également servir en cas de carence reconnue en soufre, magnésium ou potassium.

Il est cependant préférable de l'employer comme source de soufre, de magnésium, de potassium à l'intérieur d'un engrais complet. Les formules 12-12-24+5MgO, 14-4-28+5MgO, 12-4-25S+6MgO et 12-4-24+8MgO contiennent 27 à 45% de Sulpomag. L'emploi régulier de telles formules est d'autant plus conseillé que les conditions de culture sont pluvieuses.



ANALYSE MINIMUM GARANTIE

Potassium soluble (K_2O)	22.0%
Magnésium soluble (Mg)	11 %
Soufre (S)	11 %

FORMATS : 25 Kg et 1000 Kg

LISTE DES INGRÉDIENTS :

Sulfate de potasse magnésien

TAUX D'APPLICATION

Selon les besoins de la culture.

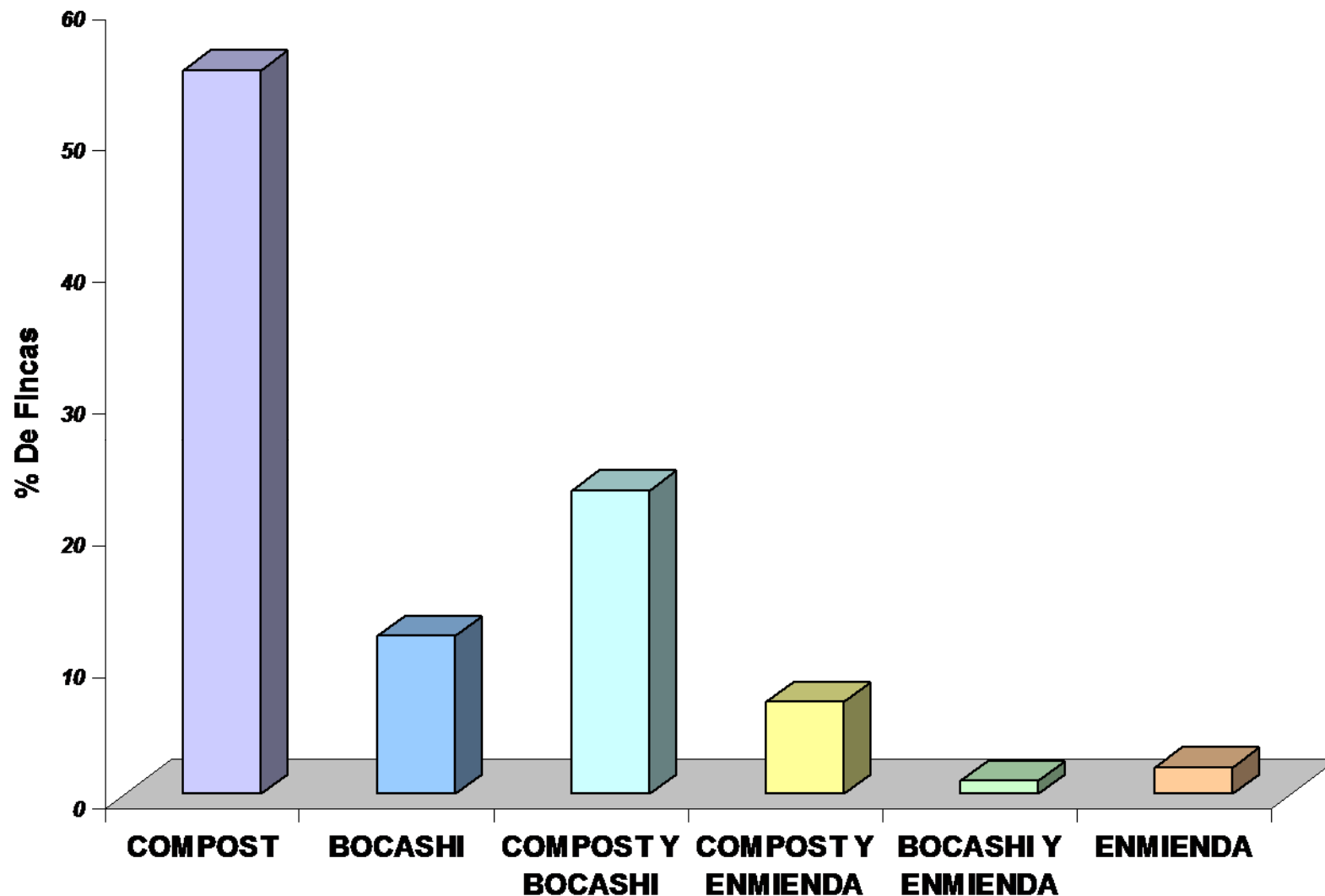
PROJET : STANDARDISATION DES AMENDEMENTS ORGANIQUES POUR LA CULTURE BANANIERE
En Amérique latine et Caraïbes

1. Enquêtes réalisées sur 317 exploitations bananières (export) :

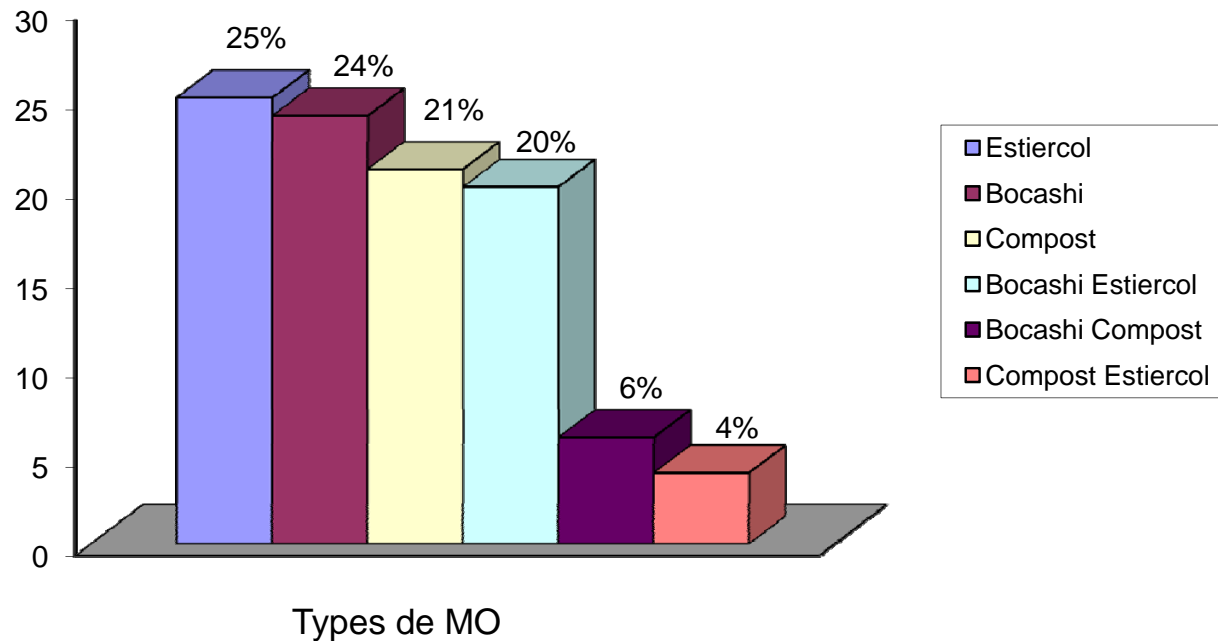
- ✓ **100 exploitations en Colombie,**
- ✓ **116 en Equateur, et**
- ✓ **101 en République Dominicaine**

2. Analyses physico-chimiques et microbiologiques sur 45 échantillons d'amendements organiques pour bananeraies collectés dans les trois pays

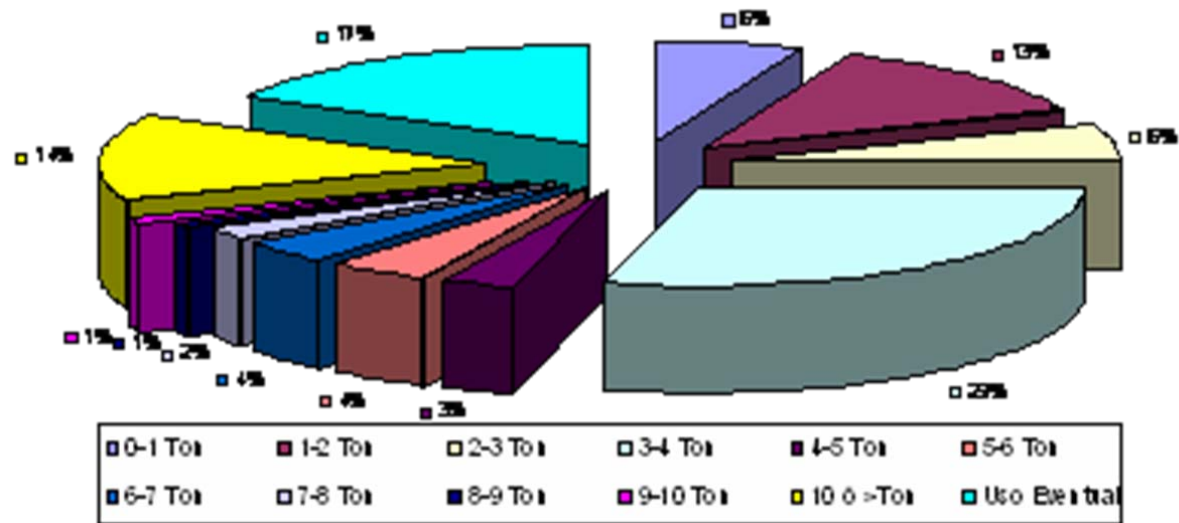
Résultats d'enquête : exemple d'utilisation de MO en bananeraie (intensive export) en Colombie (sur 100 fermes enquêtées)



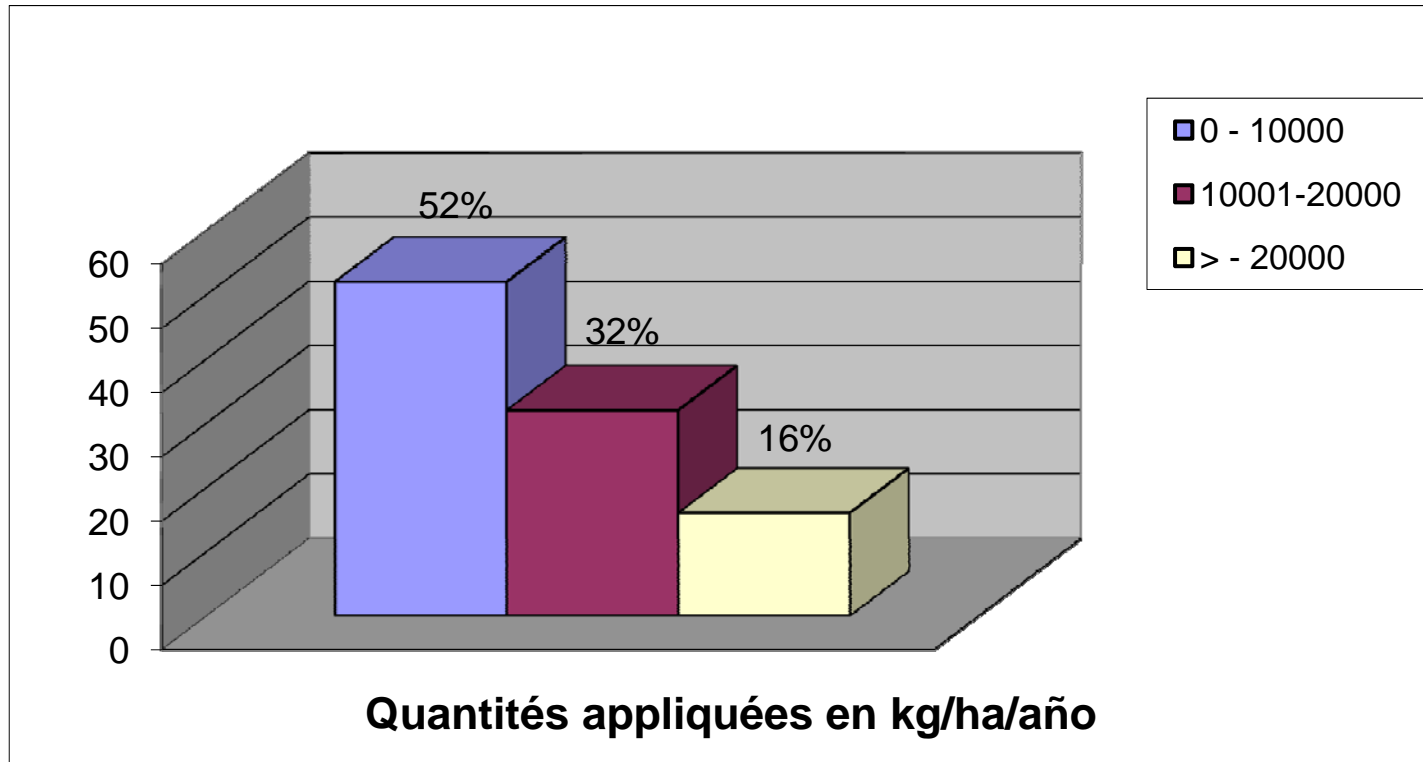
Idem en République Dominicaine



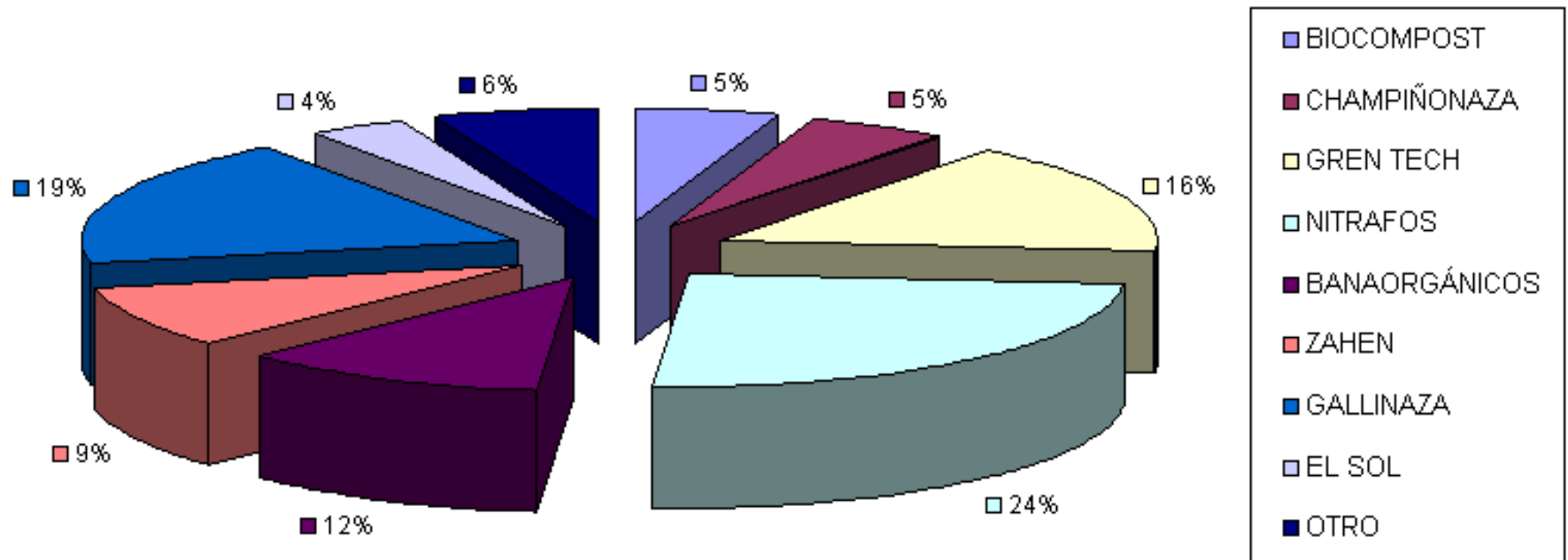
Exemple de quantité de MO appliquée en bananeraie (intensive) en Colombie



Idem en République Dominicaine



Exemple de commercialisation de MO en Colombie (zone bananière)



Exemple de la diversité des types de MO utilisées en bananeraie (Colombie)

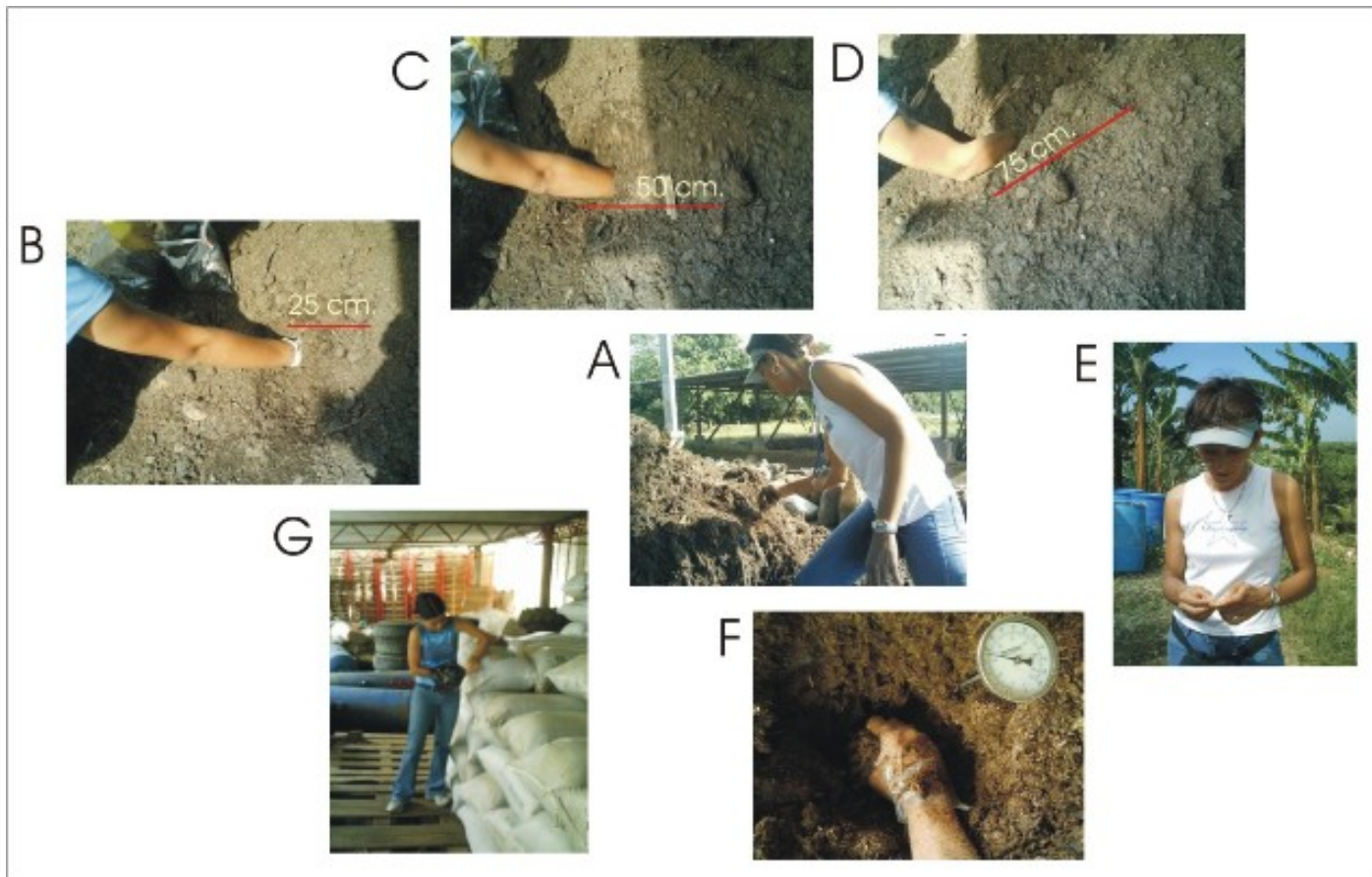
TIPE M.O.	MATIERES UTILISEES	PREPARATION ou CARACTERISTIQUES
COMPOST Artesanal	- Vástago 2 Ton - Rechazo 4 Ton - Microorganismos (Natural Choise) 100cc/bomba de 20lt.	Los elementos son triturados de forma mecánica y mezclados, es volteado diariamente, registro de temperatura diario, no cubren, infraestructura con techo. Obtención del producto final de 4-5 semanas.
COMPOST Artesanal - Tecnificado	- Excrementos de 8.000 gallinas (son recolectados cada mes ½). - zeolita 100 kilos 2 veces por semana (son aplicados mientras se acumulan los excrementos debajo de las jaulas).	Los elementos una vez recolectados son extendidos y volteados todos los días con un minitractor hasta que se sequen. No miden temperatura ni pH. Cuando esta seco el producto es molido y empacado en sacos, piso en tierra, no cubren, infraestructura con techo. Obtención del producto final 8-13 días.
COMPOST Artesanal	- Por de banano de rechazo. - 60 kilos de Aserrín.	Los elementos son triturados de manera mecánica y mezclados, voltean cada dos días, miden la temperatura a diario, no cubren, infraestructura con techo. Obtención del producto final 4 semanas.
COMPOST Artesanal	- Por de banano de rechazo - . De Aserrín - Energía 150 gr de Melaza - Microorganismos Bacton 150cc por 3 toneladas	Los elementos son triturados de manera mecánica, incorporados en capas, voltean diariamente, miden la temperatura todos los días, no cubren, infraestructura con techo. Obtención producto final en 1 mes.
COMPOST Artesanal	- Banano de rechazo 1 tonelada - Energía melaza - Urea -Microorganismos (Bacton) 200cc.	Los elementos son triturados de forma mecánica y mezclados, voltean cada 2 días, miden la temperatura cada 4 días, no cubren, infraestructura con techo. Obtención del producto final 4-5 semanas.
COMPOST Artesanal	- Banano - Aserrín - Energía melaza 1 lt. -Microorganismos (bacteria japonesa 20cc).	Los elementos son triturados de forma mecánica e incorporados en capas, voltean cada 2 días, miden temperatura cada 2 días, no cubren, infraestructura con techo. Obtención del producto final 45 días.
COMPOST Artesanal	- Banano de rechazo 2 toneladas - Champiñonaza 0.5 toneladas - Cáscara de café 0.5 toneladas - Energía melaza . - Microorganismos Bacton 300 cc.	Los elementos son triturados de forma mecánica y mezclados, voltean semanalmente, miden la temperatura a diario, miden pH, no cubren, infraestructura con techo. Obtención del producto final 4-6 semanas.
COMPOST Artesanal - Tecnificada	- Banano de rechazo - Vástago . - Energía melaza 500cc - Microorganismos Ruminaza (proveniente del matadero).	Los elementos son triturados de forma mecánica y mezclados, se voltean hasta 2 veces día, miden temperatura diariamente, miden pH cada 8 días, no cubren, infraestructura con techo. Obtención del producto final 4-5 semanas.
COMPOST Comercial	Gallinaza, pollinaza, pavinaza, equinaza). Materiales, Borra de café, aserrín en polvo.	Es un producto acondicionador de suelo reforzado, resultado de la mezcla de sus productos sometidos a un proceso de compostaje y maduración con el fin de que al ser incorporados al suelo las plantas asimilen todos los nutrientes necesarios de manera positiva, viéndose reflejados en un mejor vigor vegetativo, una productividad mas optima, rentable y un efecto benéfico para la vida animal vegetal y humana.
COMPOST Comercial	Es un sustrato orgánico proveniente de la reducción de reducción.	El Biocompost es un producto comportado reducción; homogenizado en su formulación y pasteurizado en dos reducciones en su proceso de reducción. Entrega nutrientes en forma inmediata y asimilable a las plantas, Restaura la actividad biológica del suelo y mejora su estructura.
BOCASHI Artesanal - Tecnificada	- Por cada de rechazo - de Aserrín (Pino cipres) -Microorganismos mezcla de levadura, cabeza de pescado, leche y agua que se deja 3 días.	Los elementos son triturados y mezclados, voltean cada día por medio con aireador estático (cada que voltean agregan mas bacterias), miden la temperatura diariamente, no cubren, infraestructura con techo. Obtención del producto final en 21 días.
BOCASHI Artesanal - Tecnificada	- Banano 60-70% - Vástago 40-30% - Energía Melaza .	Los elementos son triturados de forma mecánica y mezclados, voltean a diario, miden la temperatura cada dos días, miden pH semanalmente, no cubren, infraestructura con techo. Los microorganismos y la energía los dejan en un tanque a completar 200lt de

Exemple de préparation de compost pour utilisation en bananeraie en Colombie



Bananes d'écart de triage, hampes, sciures de bois, et quelques micro-organismes activateurs de différentes sources

Echantillonnage et analyses



Exemple d'analyse de différents produits MO (Colombie, bananeraie)

Echantillon	pH au champ	pH Labo	C/N	CE (uS/cm)	CIC (Meq/100g)	% M.O.	% Acides Humiques	% Cendre	% Humidité
CC1	5,5	7,4	20,7	4520	32,1	47,1	1,0	6,5	70,6
CC2	7,0	9,1	4,1	7260	56,4	14,9	0,8	58,3	16,1
CC3	5,0	5,7	15,7	3580	10,1	62,9	0,7	6,0	60,6
CC4	5,0	5,8	16,0	5000	22,7	48,0	1,0	3,7	66,1
CC5	6,0	8,2	24,0	7120	81,8	64,9	0,7	7,1	55,8
CC6	6	7,2	16,4	6760	78,1	39,8	0,3	9,8	58,2
CC7	5,5	7,1	29,1	440	25,3	71,3	1,0	6,6	58,4
CC8	8,5	6,6	32,6	1379	15,9	68,5	1,0	9,4	69,8
CC9	7,5	7,5	28,1	3560	43,8	16,9	0,6	47,4	27,4
CC10	7,0	7,6	20,0	4460	38,6	9,6	1,5	50,8	26,4
CB1	5,0	5,8	4,3	3550	15,4	14,9	0,8	4,7	61,5
CB2	4,6	5,8	11,9	7040	11,3	58,8	0,7	19,7	77,6
CB3	6,0	5,4	43,2	6090	21,1	79,9	0,8	6,4	60,6
CB4	7,0	7,9	1,8	6110	53,6	6,7	0,3	50,4	53,0
Moyenne	6.11	6,9	19,1	4776,36	36,157	43,15	0,8	20,48	54,43

(Suite) macro-micro éléments

Code	MACRO ELEMENTS						MICRO ELEMENTS			
	Primaires			Secondaires			Fe (mg/Kg)	Cu (mg/Kg)	Zn (mg/Kg)	Mn (mg/Kg)
	% N	% P	% K	% Na	% Ca	% Mg				
CC1	0,91	0,19	0,19	0,0004	0,33	0,13	1330	10,0	140	40
CC2	1,40	3,04	3,40	0,0280	0,80	0,60	ND	95,5	650	420
CC3	1,60	0,13	0,77	0,0230	0,33	0,03	270	5,5	ND	35
CC4	1,20	0,12	1,20	0,0120	0,19	0,10	430	4,0	5	31
CC5	1,08	0,23	0,23	0,0009	0,33	0,17	460	5,0	ND	30
CC6	0,97	0,27	14,70	0,0170	1,10	0,36	420	4,0	122	60
CC7	0,98	0,13	1,60	0,0140	0,30	0,12	1020	2,0	ND	30
CC8	0,84	0,24	1,75	0,0800	0,24	0,11	600	7,0	5	565
CC9	1,50	0,79	1,00	0,1900	2,18	0,30	ND	110,0	955	300
CC10	1,20	0,51	0,51	0,1900	ND	0,56	ND	92,0	955	460
CB1	1,40	0,15	0,15	0,0010	0,30	0,10	330	5,0	20	30
CB2	0,98	0,16	2,30	0,0120	0,43	0,15	2270	10,0	16	82
CB4	1,50	0,89	1,49	0,0100	16,30	1,00	ND	40,0	840	450
CB3	0,74	0,15	1,00	0,0130	0,32	0,10	1030	2,0	ND	80

(Suite) analyses microbiologiques

Code	Mesophyles gr	Moisissures et Levures gr	Actinomycètes gr	Activité Microbienne 24h ug C-CO2/gs	Biomasse Microbienne ug C/gr
CC1	(13) ⁷	(25) ⁵	(25) ⁷	69,5	199
CC2	(130) ⁷	(185) ⁵	(45) ⁸	188,8	204
CC3	(75) ⁷	(96) ⁵	(100) ⁷	228,4	168
CC4	(95) ⁶	(75) ⁶	(62) ⁸	222,3	441
CC5	(50) ⁷	(167) ⁵	(35) ⁵	207,7	295
CC6	(150) ⁸	(150) ⁵	(160) ⁷	190,1	185
CC7	(35) ⁹	(180) ⁵	(130) ⁸	233,2	189
CC8	(140) ⁷	(120) ⁵	(71) ⁸	121,0	148
CC9	(34) ⁸	(10) ⁵	(50) ⁶	198,0	158
CC10	(42) ⁷	(15) ⁵	(80) ⁷	37,4	187
CB1	(60) ⁷	(42) ⁶	(85) ⁸	188,8	202
CB2	(73) ⁷	(91) ⁵	(103) ⁷	235,4	140
CB3	(60) ⁷	(156) ⁵	(32) ⁸	120,6	194
CB4	(200) ⁸	(18) ⁵	(25) ⁹	231,8	92

(Suite) production de CO2

Code	Activité Microbienne 24h ug c-co2/gs	Activité Microbienne 72h ug c-co2/gs	Activité Microbienne à 1 semaine. ug c-co2/gs	Activité Microbienne à 2 Semaine. ug c-co2/gs
CC1	69,5	241,6	147,8	197,8
CC2	96,8	147,7	88,9	138,9
CC3	228,4	243,8	207,7	527,7
CC4	222,3	238,9	161,0	211,0
CC5	207,7	239,4	163,7	213,7
CC6	190,1	263,7	191,8	241,8
CC7	233,2	238,5	217,4	267,4
CB1	188,8	247,1	175,1	225,1
CB3	120,6	239,8	191,8	241,8
CB2	235,4	252,3	215,7	265,7
CB4	231,8	236,3	174,2	224,2

Exemple de compost pour bananeraie au Costa Rica



Fumier (bovins), terreau, hampes et bananes d'écart de triage, sciure de bois, déchets agricoles divers (canne à sucre, cacao, café, etc.)



Exemple de compost pour bananeraie en Equateur

'Biol'

45 Kg. de fumier (bovins)
1g de Melasse (canne à sucre)
1g de Lait.
1 Kg. de Cendres
200 l d'eau.

Puis

10 kg Roche phosphorique
10 kg Carbonate de Calcium



Exemple de compost pour bananeraie en Equateur



Exemple de compost pour bananeraie au Ghana



Base du compost :
'River reed'
(*Vossia cuspidata*)
genre de 'phragmite'



Exemple de compost pour bananeraie au Ghana



Cabosses de cacao broyées



Hampes et bananes d'écart de triage

Canne à sucre



Balles de riz



Sciures de bois

Exemple de compost pour bananeraie au Ghana

Recipy for compost making

River reed	75%
Cow manure	4%
Rice chaf	4%
Chiken manure	1%
Cocoa husk	1%
Saw husk	1%
Banana stem	1%
Sugarcane	3%
clay	10%
total :	100%

Temperature control

Add CMC* Starter : 2 applications off 7,5 grams/m³

(Make heap and add 7,5 g.m³ - Turn - and add again 7,5 g/m³ next day - turn again)

Contract is weekly 300 m³ raw material input

Resulting in 150 m³ compost weekly output

* Controlled Microbial Composting

Plan de fertilisation bananeraie 'bio' (Ghana)

Compost 100g	N	P	K	Ca	Mg
	1,065	0,207	0,98	1,197	0,282
	N	P2O5	K2O	CaO	MgO
équilibre éq K/N	1,07	0,95	2,36	1,67	0,47
	13	11	28	20	6
	2,2				

Chicken manure 100g	N	P	K		
	4	1,5	2		
	N	P2O5	K2O	CaO	MgO
	4,00	6,87	4,82	4	1

<i>by plant in grams</i>	N	P2O5	K2O	CaO	MgO
Compost	62,1	55,3	137,7	97,7	27,3
Chicken manure	192,0	330,0	231,3	192,0	48,0
Total	254,1	385,3	369,0	289,7	75,3
Banana needs*	160,0	50,0	350,0	180,0	60,0
balance :	94,1	335,3	19,0	109,7	15,3

* for 40-45 tons/ha yields

Exemple d'utilisation de MO pour bananeraie au Ghana



Le 'compost tea' :

- terre de litière (forêt voisine) tamisée
- intégration dans le système d'irrigation

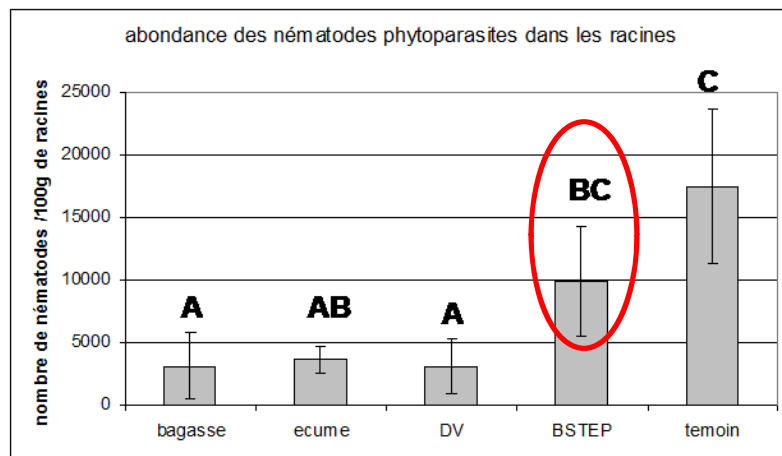
Résultat thèse (Perrine Tabarant, 2008-2011, Guadeloupe) :

Effets d'amendements organiques sur la régulation des nématodes phytoparasites du bananier

. Matières brutes non compostées

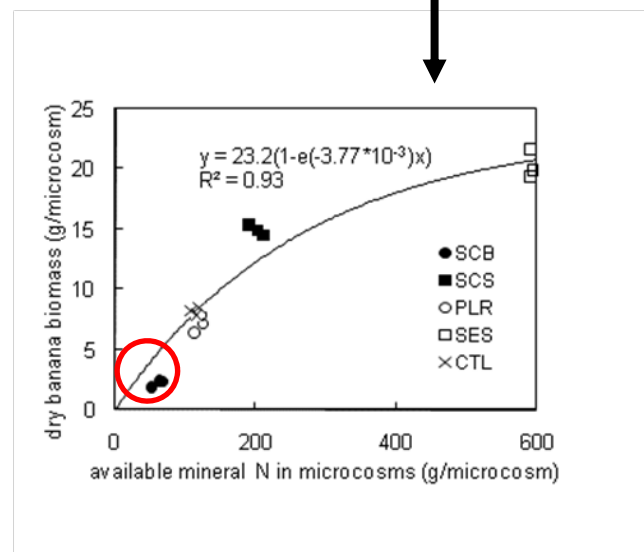


Régulation des populations de nématodes phytoparasites



Effets sur la croissance du bananier

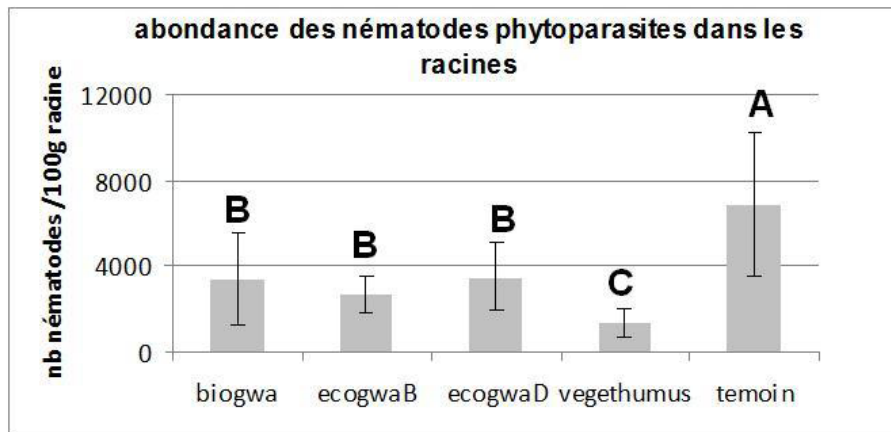
=> Variation de la disponibilité de N



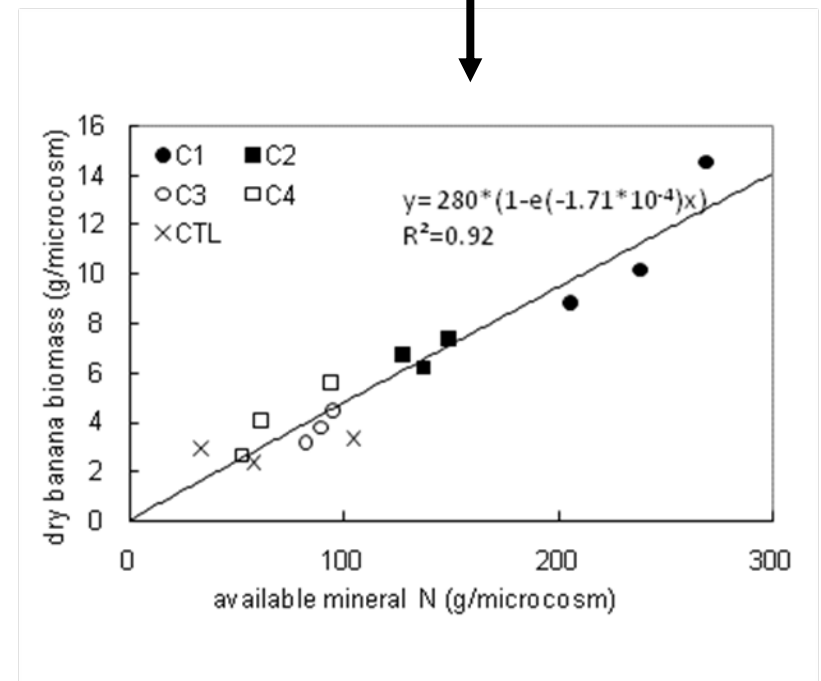
Composts



Régulation des populations
de nématodes phytoparasites



Amélioration de la
croissance du bananier liée à
la disponibilité de N



Deux types d'effets identifiés:

. Amendements riches en fractions solubles avec forte disponibilité de l'azote : Boues STEP

- ⇒ Nutrition N favorable à la croissance racinaire
- ⇒ Maintien des populations de nématodes phytoparasites mais dilution dans la masse racinaire et limitation des dégâts

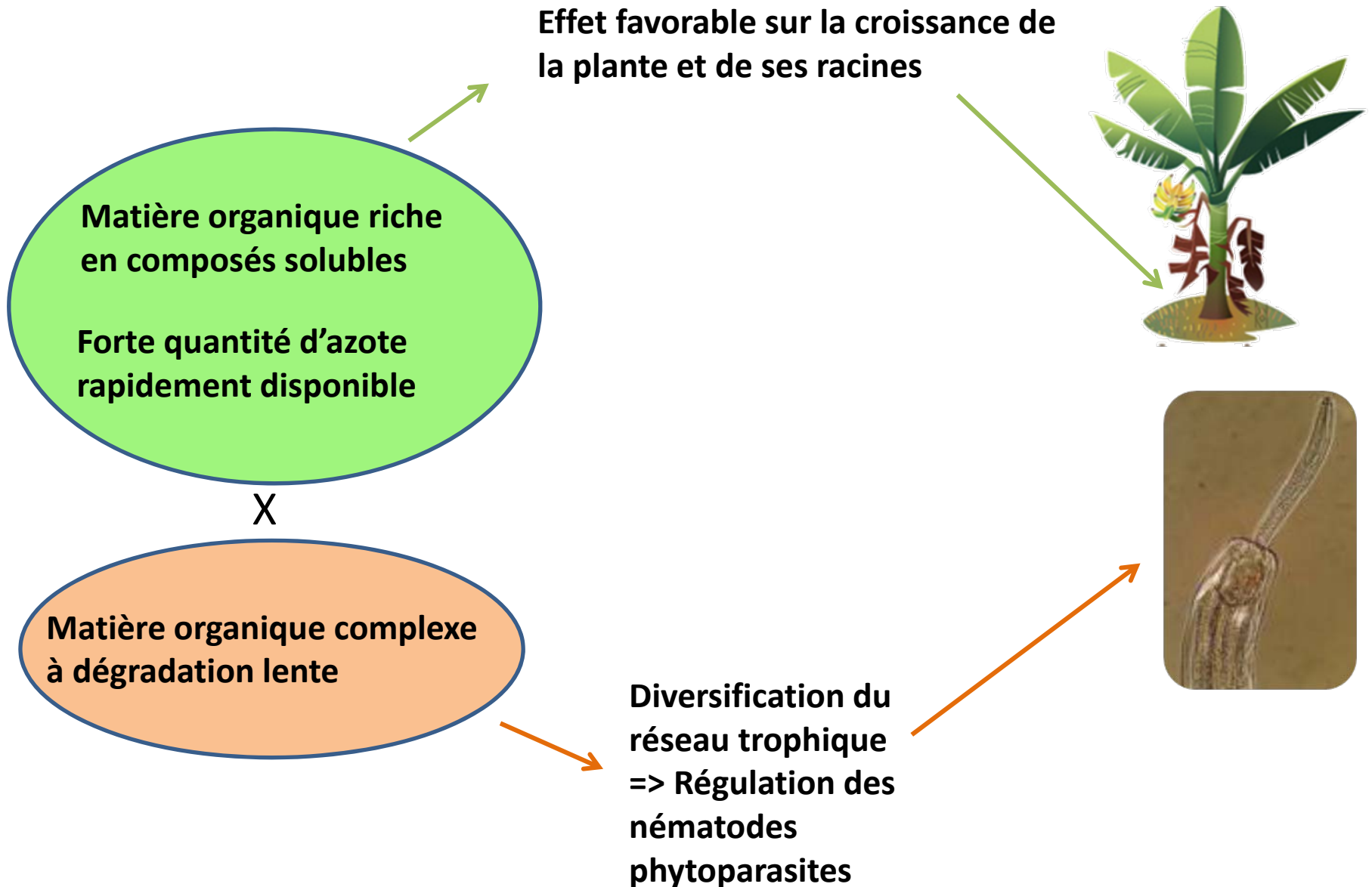
. Amendements avec MO complexes (lignine et cellulose): Bagasse, Déchets verts, Composts

- ⇒ Régulation des populations de nématodes phytoparasites
- ⇒ Augmentation de la diversité au sein du réseau trophique du sol (nématodes carnivores, omnivores, fongivores)

Les mécanismes de régulation restent cependant encore à vérifier:

- . Prédation
- . Compétition inter-spécifique
- . Allélopathie (composés némato-toxiques)

Principe proposé pour la fabrication d'amendements organiques :
=> Combinaison de ces effets



Conclusions expérimentations en Guadeloupe (CIRAD)

- ✓ **Pas d'effet net sur les rendements (court terme : 2 cycles = 16 mois)**
- ✓ **Effet sur les nématodes phytoparasites observés en conditions contrôlées (pots sous serres) mais ces effets sont difficiles à mettre en évidence au champ (thèse Perrine Tabarant)**
- ✓ **Les MO sont intéressantes comme apport d'éléments fertilisants en alternatives aux engrais chimique mais attention à leur qualité pour la production bio (antibiotiques dans les fientes de poules, métaux lourds dans les boues de station d'épuration, plastique et autres dans les composts d'ordures ménagères).**
- ✓ **Coût des apports :**
 - **soit mécanique (tracteur) : 1 journée de chauffeur de tracteur (=> 3 hectares) = 300 euros/journée**
 - **soit manuel (seau de 15 l de compost/pied) : de l'ordre de 10 journées/ha (100 euros/journée)**

Exemple au Cameroun

Thèse de Joël Sotamenou 'compostage déchets solides urbains'
(Université de Yaoundé 2 – CIRAD - ADEME, 2011)

Éléments fertilisants (en kg)	Proportion d'éléments fertilisants contenus dans un sac de 50 kg de : (Yaoundé et (Bafoussam))				
	engrais NPK (20-10-10)	Urée (46-0-0)	Compost MS urbain (*)	Fientes de pondeuses (*)	Fumiers de poulet (*)
Azote (N)	10	23	0,16 (0,22)	1,18 (0,88)	1,21 (1,22)
Phosphore (P2O5)	5	0	0,05 (0,90)	0,68 (0,30)	0,81 (0,59)
Potassium (K2O)	5	0	0,15 (0,37)	0,80 (0,63)	0,86 (0,63)
Valeur marchande (équivalent unité éléments fertilisants) (Fcfa)			294 (590)	2.200 (1.450)	2.400 (2.286)
Valeur commerciale (Fcfa)	16.000	14.000	2.500 (1.500)	2.000 (1.200)	1.000

A valeur fertilisante égale en N, 1 sac d'urée =

- A Yaoundé = 144 sacs de composts = 19 sacs de fientes = 19 sacs de fumiers
- A Bafoussam = 59 sacs de composts = 26 sacs de fientes = 19 sacs de fumiers ...

Non inclus :

- Coûts de transport à la ferme (petites ou grandes exploitations) et temps (ou coûts) de main-d'œuvre pour l'épandage (différences importantes),
- Equivalence P et K, et autres éléments fertilisants ; impacts agronomiques (qualités des sols) et environnementaux (pollutions)

Exemple au Cameroun

Bananeraies export (zone du Moungo)

Exercice de substitution partielle de la fertilisation minérale classique par les sources locales de MO
– Bilan économique

	N	P2O5	K2O	CaO	MgO	Total
Besoins de la plante (kg/ha/an)*	500	100	1.200	200	100	
Fertilisation minérale classique	200 kg DAP		1.960 kg KCl	500 kg Dolomie		
	+ 860 kg Urée + 300 kg SA			70 kg chaux		
Coût Fcfa (sans transport, ni épandage)	172.000 + 36.000	60.000	560.000	14.000	125.000	967.000
Compost - Equivalent valeur fertilisante égale en N + compléments engrais	2.270 sacs de compost (de MS de Bafoussam)	0	600 kg KCl	0	0	
Estimation coût	3.405.000		170.000			3.575.000
Fumiers – Equivalent N	410 sacs de fumier (Bafoussam)	0	1.570 kg KCl	0	0	
Estimation coût	410.000		444.000			854.000

x 3.000 has = 340.000 tonnes de compost, ou 61.000 tonnes de fumiers !!!

+ transport + 300 000 à 50 000 journées de travail/an pour l'épandage ...

Plantain 'de case'
au Cameroun :

< 1% de la production nationale

Rendements estimés :

> 60 % de la moyenne nationale !!

Seule différence : déchets ménagers





Colombie : compostage hampes de plantain



**Production 'artisanale'
de lixiviat ->**

**Effets fongicide
et bactéricide
prouvés en labo et serre
en cours d'étude au
champ**



Merci

